

レーザマイクロメータ  
形 3Z4L-S5□□RV2 (センサ部)

取扱説明書

# はじめに

このたびは、形 3Z4L-S5□□RV2 シリーズをお買い上げいただきまして、まことにありがとうございます。  
この取扱説明書では、形 3Z4L-S5□□RV2 シリーズを使用する上で、必要な機能、性能、使用方法などの情報を記載しています。  
形 3Z4L-S5□□RV2 シリーズをご使用に際して下記のことを守ってください。

- ・ 形 3Z4L-S5□□RV2 シリーズは電気の知識を有する専門家が扱ってください。
- ・ この取扱説明書をよくお読みになり、十分にご理解のうえ、正しくご使用ください。
- ・ この取扱説明書はいつでも参照できるよう大切に保管ください。

オムロン商品ご購入のお客さまへ

## ご注文・ご使用に際してのご承諾事項

当社制御機器商品をご注文いただく際、見積書、契約書、仕様書などに特記事項のない場合には、次の保証内容、責任の制限、適合用途の条件などを適用いたします。

下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえご注文およびご使用ください。

### 1. 保証内容

#### ①保証期間

本製品の保証期間は、ご購入後またはご指定の場所に納入後1年といたします。

#### ②保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により本製品に故障を生じた場合は、代替品の提供または故障品の修理対応を、製品の購入場所において無償で実施いたします。

ただし、故障の原因が次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

- a) カタログまたは取扱説明書などに記載されている以外の条件・環境・取扱いならびにご使用による場合
- b) 本製品以外の原因の場合
- c) 当社以外による改造または修理による場合
- d) 本製品本来の使い方以外の使用による場合
- e) 当社出荷当時の科学・技術の水準では予見できなかった場合
- f) その他、天災、災害など当社側の責ではない原因による場合

なお、ここでの保証は、本製品単体の保証を意味するもので、本製品の故障により誘発される損害は保証の対象から除かれるものとします。

### 2. 責任の制限

①本製品に起因して生じた特別損害、間接損害、または消極損害に関しては、当社はいかなる場合も責任を負いません。

②プログラミング可能な本製品については当社以外の者が行ったプログラム、またはそれにより生じた結果について当社は責任を負いません。

### 3. 適合用途の条件

①本製品を他の商品と組み合わせて使用される場合、お客様が適合すべき規格・法規または規制をご確認ください。また、お客様が使用されるシステム、機械、装置への本製品の適合性は、お客様自身でご確認ください。これらを実施されない場合は、当社は本製品の適合性について責任を負いません。

②下記用途に使用される場合、当社営業担当者までご相談のうえ仕様書などによりご確認いただくとともに、定格・性能に対し余裕を持った使い方や、万一故障があっても危険を最小にする安全回路などの安全対策を講じてください。

- a) 屋外の用途、潜在的な化学的汚染あるいは電氣的妨害を被る用途またはカタログ・取扱説明書などに記載のない条件や環境での使用
- b) 原子力制御設備、焼却設備、鉄道・航空・車両設備、医用機械、娯楽機械、安全装置、および行政機関や個別業界の規制に従う設備
- c) 人命や財産に危険が及ぶうるシステム・機械・装置
- d) ガス、水道、電気の供給システムや24時間連続運転システムなど高い信頼性が必要な設備
- e) その他、上記 a)～d) に準ずる、高度な安全性が必要とされる用途

③お客様が本製品を人命や財産に重大な危険を及ぼすような用途に使用される場合には、システム全体として危険を知らせたり、冗長設計により必要な安全性を確保できるよう設計されていること、および本製品が全体の中で意図した用途に対して適切に配電・設置されていることを必ず事前に確認してください。

④カタログなどに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

⑤本製品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないように使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

### 4. 仕様の変更

カタログ・取扱説明書などに記載の商品の仕様および付属品は改善またはその他の事由により、必要に応じて、変更する場合があります。当社営業担当者までご相談のうえ本製品の実際の仕様をご確認ください。

### 5. サービスの範囲

本製品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。

お客様のご要望がございましたら、当社営業担当者までご相談ください。

### 6. 適用範囲

以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。

日本国外での取引および使用に関しては、当社営業担当者までご相談ください。

## 安全上のご注意

### ●安全に使用していただくための表示と意味について

この取扱説明書では、形 3Z4L-S5□□RV2 を安全にご使用いただくために、注意事項を次のような表示と記号で示しています。ここで示した注意事項は安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。

表示と記号は次のとおりです。



正しい取扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり、万一の場合には重症や死亡にいたる恐れがあります。また、同様に重大な物的損害を受ける恐れがあります。

### ●図記号の意味

|  |                                         |
|--|-----------------------------------------|
|  | レーザ光線<br>レーザ光線による危害が生じる可能性を示します。        |
|  | 分解禁止<br>機器を分解することで、感電などの傷害が起こる可能性を示します。 |

### ●警告表示

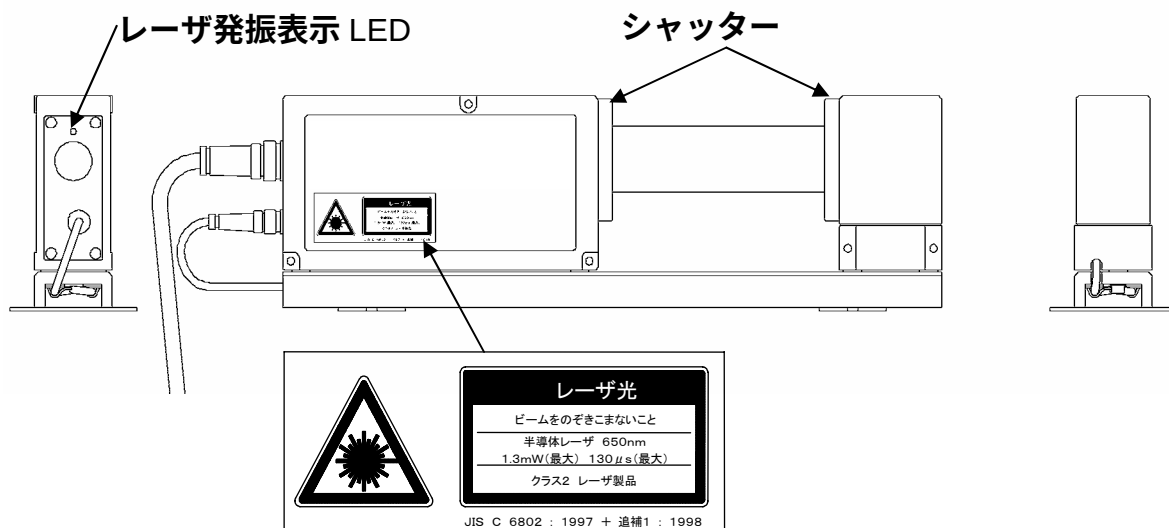
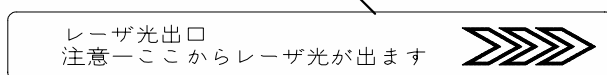
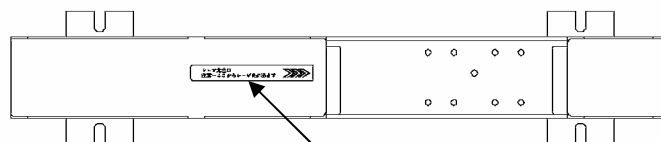
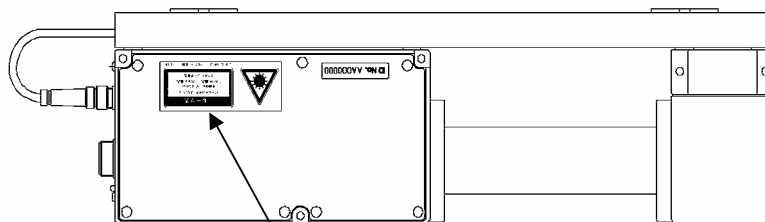
| レーザ光を見つづけると視力障害を起こします。<br>決してビームをのぞき込まないこと。 |  |
|---------------------------------------------|--|
| 分解しないでください。<br>レーザ光がもれ出す恐れがあります。            |  |

## 安全上の要点

以下に示すような項目は安全を確保する上で必要なことですので必ず守ってください。

1. 引火性、爆発性ガスの環境では使用しないでください。
2. この製品は分解したり、修理、改造をしないでください。
3. レーザ機器の安全基準に関する JIS 規格「JIS C 6802:1997+追補 1:1998」によるクラス分けでは「クラス 2 レーザ製品」となります。  
(最大出力：1.3 mW 走査レーザ，レーザ媒質：半導体レーザ，波長：650 nm)
4. レーザ走査光をのぞきこまないでください。  
(光がでていない場合でも発光部の窓は、絶対にのぞき込まないでください。)
5. 光学機器(拡大鏡など光を集光するもの)で直接レーザ走査光を見ないでください。
6. 鏡面のような平面を有する測定物の場合は、平面からの反射光も目に入れないようにしてください。
7. 光を反射しやすい部分を測定する場合は、測定面を注視することは避けてください。
8. 使用しない時はシャッタを閉じておいてください。
9. センサ部に貼られているレーザ光のクラス表示ラベルは絶対に剥がさないでください。
10. 「クラス 2 レーザ」は皮膚に照射されても、特に問題はありません。
11. 廃棄するときは、産業廃棄物として処理ください。

## 安全に関する各種ラベルの表示位置



## 使用上の注意

1. 下記の設置場所では使用しないでください。
  - ・直射日光が当たる場所
  - ・湿度が高く結露する恐れのある場所
  - ・腐食性ガスのある場所
  - ・本体に直接、振動や衝撃が伝わる場所
  - ・塵埃の多い場所
  - ・空調機器からの温風、冷風が直接当たる場所
2. 配線について
  - ・配線は高圧、強電流線との接近を避けてください。
  - ・端子の極性を確認し、誤配線のないようご注意ください。
3. 清掃について
  - ・シンナー類は装置表面を溶かしますので、避けてください。
  - ・市販のアルコールをご使用ください。

## 各種の注記について

正しい操作により、信頼性の高い測定データを得るための助けとなるような各種の“注記”を、以下の区分を示す用語により示します。

### 重 要

- ・ 目的を達成するために必要な情報を示す注記です。この指示を無視することはできません。
- ・ この指示に従わない場合、本機の性能、精度を損なう可能性あるいは維持することが困難になる可能性があることを示します。

### 注 記

本文の重要な点で特に強調または補足すべき情報を示します。特定の操作に関してご留意いただきたい事柄があることを示します。

### 参 考

本文に記載されている操作方法や手順を特定の問題に適応する場合の参考情報や、操作や機能に関する詳細説明などを示します。  
また、他に参照すべき情報がある場合には、参照箇所を示します。

# 目次

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| ご使用に際してのご承諾事項.....        | i   |
| 安全上のご注意.....              | ii  |
| 安全上の要点.....               | iii |
| 安全に関する各種ラベルの表示位置.....     | iv  |
| 使用上の注意.....               | v   |
| 各種の注記について.....            | vi  |
| 1 概要.....                 | 1-1 |
| 1.1 概要.....               | 1-1 |
| 1.2 はじめに.....             | 1-1 |
| 1.3 保守・点検.....            | 1-2 |
| 1.3.1 レーザ発振表示 LED.....    | 1-2 |
| 1.3.2 光学部品のクリーニング.....    | 1-2 |
| 1.3.3 保護ガラスの交換.....       | 1-4 |
| 2 キャリブレーション.....          | 2-1 |
| 2.1 CAL ゲージ.....          | 2-2 |
| 2.1.1 ホルダ付きタイプ.....       | 2-2 |
| 2.1.2 ストレートタイプ.....       | 2-2 |
| 2.1.3 段付きタイプ.....         | 2-2 |
| 3 センサ部の仕様.....            | 3-1 |
| 3.1 3Z4L-S501RV2.....     | 3-2 |
| 3.2 3Z4L-S503RV2.....     | 3-4 |
| 3.3 3Z4L-S506RV2.....     | 3-6 |
| 3.4 3Z4L-S512RV2.....     | 3-8 |
| 4 治具の設計.....              | 4-1 |
| 4.1 概要.....               | 4-1 |
| 4.2 キャリブレーションへの配慮.....    | 4-1 |
| 4.2.1 測定位置と精度.....        | 4-1 |
| 4.2.2 隙間測定について.....       | 4-1 |
| 4.3 光軸合わせ.....            | 4-2 |
| 4.3.1 水平面内の光軸合わせ.....     | 4-2 |
| 4.3.2 垂直面内の光軸合わせ.....     | 4-2 |
| 4.3.3 各光軸合わせの許容範囲.....    | 4-2 |
| 4.4 光軸の確認方法.....          | 4-3 |
| 4.4.1 レーザ光による確認方法.....    | 4-3 |
| 4.4.2 オシロスコープによる確認方法..... | 4-3 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 4.5 2 台のセンサ部による測定 ..... | 4-4 |
| 4.5.1 DXY 型 .....       | 4-4 |
| 4.5.2 DF 型 .....        | 4-5 |
| 4.6 ケーブルの曲げ半径 .....     | 4-7 |

# 1

## 概要

レーザマイクロメータセンサ部の保守・点検について説明します。

### 1.1 概要

本システムは、高速で走査されるレーザビームにより非接触で寸法を測定する高精度レーザ測定システムです。

本システムは、非接触測定の利点を生かして、高温の測定物、接触による破損、変形、汚損を避けたい測定物、軟質で測定力を問題とする測定物など、従来の方法では難しかったものも容易に高精度で測定できることを特長としています。

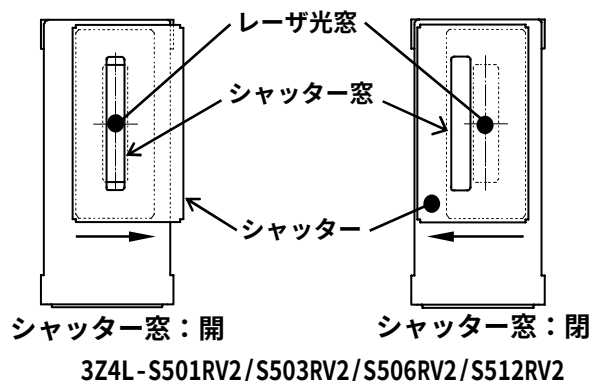
### 1.2 はじめに

本センサ部は、3Z4L-C5000V2 コントローラ部または、3Z4L-C6000V2 コントローラ部と接続して使用します。

本取扱説明書ではセンサ部の仕様を中心に記述されていますので、コントローラ部との接続方法、機能説明、測定方法などは 3Z4L-C5000V2 または、3Z4L-C6000V2 の取扱説明書を参照してください。

本センサ部は、レーザ光を使用しているため安全上の理由により、発光部と受光部にシャッターかキャップが取付けられています。

測定時は、左図のようにスライドさせシャッターを開いてください。測定していない時は、右図のようにスライドさせシャッターを閉じてください。



#### 警告

レーザ光を直視すると軽度の視力障害を被る恐れがあります。  
シャッター開閉時にレーザ光を直視しないでください。

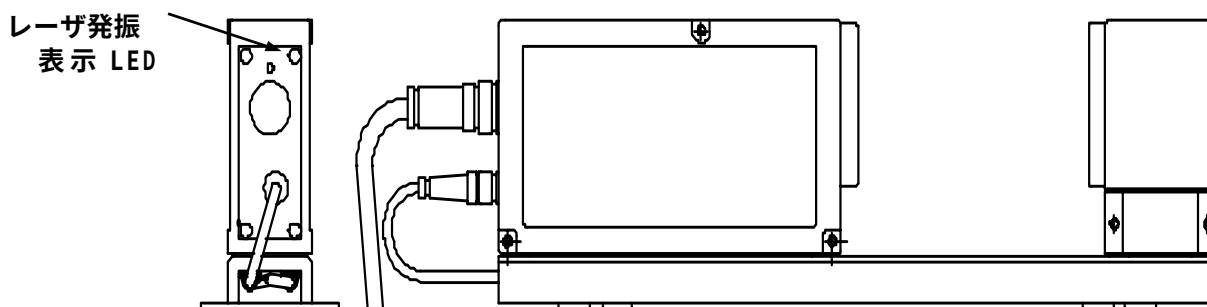


## 1.3 保守・点検

以下にセンサ部の保守と点検方法について説明します。

### 1.3.1 レーザ発振表示 LED

レーザ発振表示 LED は、センサ部の次図の位置にあります。本 LED は、安全のため、レーザ光が発振しているときに点灯します。



**警告**

レーザ光を直視すると軽度の視力障害を被る恐れがあります。  
保守・点検時にはかならず電源を切ってください。



### 1.3.2 光学部品のクリーニング

光学系のクリーニングは、電源スイッチをオフにし、安全のため信号ケーブルを抜いてから行ってください。

発光部および受光部窓の保護ガラスは常にクリーニングを行ってください。保護ガラスが汚れてしまうと測定精度が悪化するばかりか、埃やゴミなどと測定物の区別がつかず、間違った寸法を表示することがあります。

クリーニングはブロアブラシや少量のエチルアルコールを含んだガーゼなどで力がかけないようにそっと拭いてください。

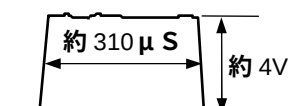
- オシロスコープによる保護ガラス汚れの確認方法

コントローラ部の背面パネルに受光信号のモニタコネクタ「SCAN SIG.-1」があります。モニタコネクタとオシロスコープのプロープを接続して受光信号を確認します。

オシロスコープの調整は下記の通りです。

- 垂直感度：0.1V/DIV（10 対 1 のプロープを使用時）
- 水平感度：100  $\mu$ s/DIV

観測されたオシロスコープの波形が（b）、（c）の状態であれば保護ガラスをクリーニングしてください。（波形の凹凸を約 0.3V 以下にする）



（a）正常



（b）ガラス汚れ

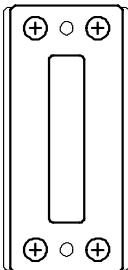


（c）ガラス汚れ

**注記** ・ 窓部の保護ガラスは精密な光学部品です。傷などを付けないよう取り扱いに注意してください。

### 1.3.3 保護ガラスの交換

保護ガラスに傷がついたための交換または保護ガラス清掃のため、一時的に保護ガラスをはずす場合があります。以下、保護ガラスの交換手順を説明します。保護ガラスの交換は、電源スイッチをオフにし安全のため信号ケーブルを抜いてから行ってください。

|       |                                                                                                |                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 機種名   | 3Z4L-S501RV2/3Z4L-S503RV2/3Z4L-S506RV2/3Z4L-S512RV2                                            |                                                                                     |
| 取外し手順 | 保護ガラスを止めているネジ（4～12 本）を外します。<br>保護ガラスとゴムパッキンを外します。                                              |  |
| 取付け手順 | 取外しとは逆の手順で取付けます。                                                                               |                                                                                     |
| 注意事項  | 保護ガラスを外した状態では、ゴミが入る可能性があります。<br>また、湿度の高い場合は湿った空気が入り、曇り現象を招く可能性がありますのでゴミなどの無い、空調のきいた部屋で行ってください。 |                                                                                     |

---

MEMO

# 2

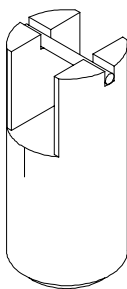
## キャリブレーション

本機の精度は、2本のゲージを使用する2点キャリブレーションを行って確認されています。

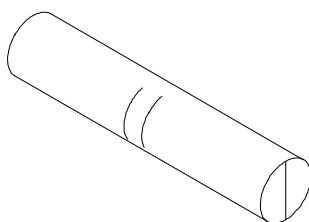
簡単な操作で高精度にキャリブレーションできますので、コントローラ部に添付の「取扱説明書」を参考にして正しくキャリブレーションを行ってください。

キャリブレーションゲージのサイズと形状は、以下の通りです。

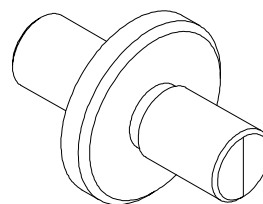
| 機種              |     | 3Z4L-S501RV2 | 3Z4L-S503RV2 | 3Z4L-S506RV2 | 3Z4L-S512RV2 |
|-----------------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| LOW CAL<br>ゲージ  | サイズ | φ0.1mm       | φ1mm         |              | φ20          |
|                 | 形状  | ホルダ付きタイプ     |              |              | 段付きタイプ       |
| HIGH CAL<br>ゲージ | サイズ | φ10mm        | φ30mm        | φ60mm        | φ120mm       |
|                 | 形状  | ストレートタイプ     | 段付きタイプ       |              |              |



ホルダ付きタイプ



ストレートタイプ



段付きタイプ

## 2.1 CAL ゲージ

### 2.1.1 ホルダ付きタイプ：

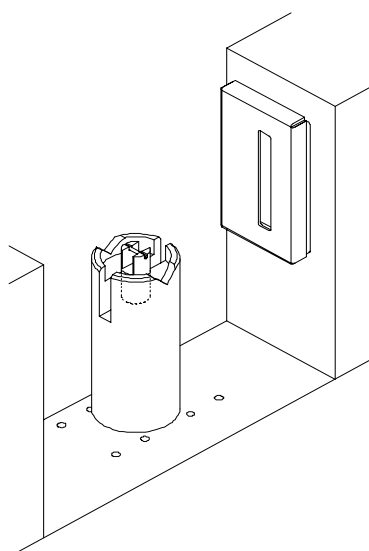
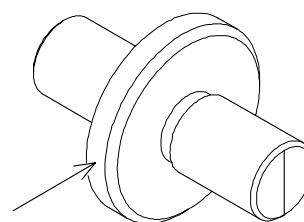
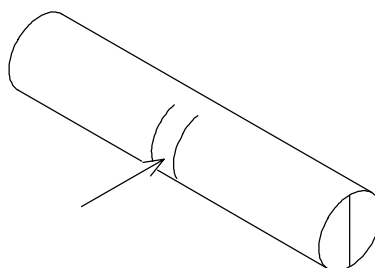
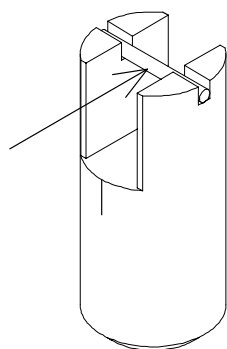
- ゲージ中央の矢印（→）の位置が検定位置です。
- ゲージホルダー側面の（|）マークに光があたるように、ゲージスタンドにセットします。

### 2.1.2 ストレートタイプ：

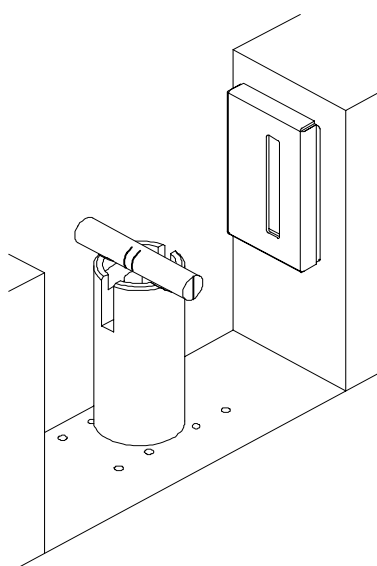
- （II）マーク中央の矢印（→）の位置が検定位置です。
- ゲージ側面の（|）マークが垂直になるようにゲージスタンドにセットします。

### 2.1.3 段付きタイプ：

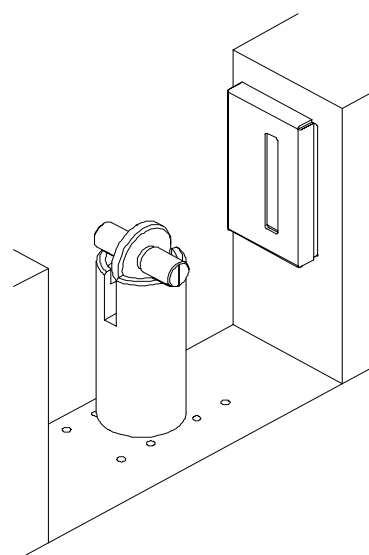
- ゲージ中央の矢印（→）の位置が検定位置です。
- ゲージ側面の（|）マークが垂直になるようにゲージスタンドにセットします。



ホルダ付きタイプ



ストレートタイプ



段付きタイプ

# 3

## センサ部の仕様

本章には、以下の機種 of 仕様を記載しています。

| 機種           | 測定範囲            |
|--------------|-----------------|
| 3Z4L-S501RV2 | φ 0.05mm～φ 10mm |
| 3Z4L-S503RV2 | φ 0.3mm～φ 30mm  |
| 3Z4L-S506RV2 | φ 1mm～φ 60mm    |
| 3Z4L-S512RV2 | φ 1mm～φ 120mm   |

## 3.1 3Z4L-S501RV2

### (1) 仕様

|                |       |                                                           |                             |
|----------------|-------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 形式             |       | 3Z4L-S501RV2                                              |                             |
| 適合コントローラ部      |       | 3Z4L-C5000V2/3Z4L-C6000V2                                 |                             |
| レーザ走査範囲        | mm    | ～19                                                       |                             |
| 測定範囲           | mm    | 0.05～10                                                   |                             |
| 最小表示量          | μm    | 0.01 ～ 10 【選択可能】                                          |                             |
| 繰返し精度 [*1]     | μm    | ±0.05 [*2]                                                |                             |
| 直線性 [*1]       | 全範囲   | μm                                                        | ±0.5 [*3]                   |
|                | 狭範囲   | μm                                                        | ±( 0.3 + 0.1 ΔD ) [*3] [*4] |
| 位置誤差 [*1] [*5] | μm    | ±0.5                                                      |                             |
| 測定領域           | mm    | 2 × 10 （測定領域：0.05～0.1）<br>4 × 10 （測定領域：0.1～10）【光軸方向×走査方向】 |                             |
| 平均化回数          | 回     | 1～2048                                                    |                             |
| レーザクラス区分       |       | クラス2<br>(最大出力：1.3mW 走査レーザ, レーザ媒質：半導体レーザ, 波長：650nm.)       |                             |
| レーザ走査回数        | 回／sec | 1600                                                      |                             |
| レーザ走査速度        | m／sec | 57                                                        |                             |
| 保護等級           |       | IP64                                                      |                             |
| 発光部受光部間距離      | mm    | 標準：68 最大：100 [*6]                                         |                             |
| 使用環境           | 温度    | 0 °C ～ 40 °C                                              |                             |
|                | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                                  |                             |
|                | 高度    | 2000 m以下                                                  |                             |
| 保存環境           | 温度    | -15 °C ～ 65 °C                                            |                             |
|                | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                                  |                             |

[\*1] : 精度検査環境／温度：20 °C ±1 °C、湿度：50 % ±10 %

[\*2] : 測定間隔 0.32 秒にてφ10 mm ゲージを 2 分間測定した時の、±2 σの値 (σ：標準偏差)

[\*3] : 測定領域中央にて測定した時の値

[\*4] : ΔD はマスターゲージとの外径差

[\*5] : 測定物を移動（光軸方向または走査方向）することによる誤差

[\*6] : 発光部受光部間距離は、標準以外の距離では精度に影響を及ぼす可能性があります。

### (2) 標準付属品

| 品 名          | 数 量 |
|--------------|-----|
| 信号ケーブル (5 m) | 1   |
| ID ユニット      | 1   |
| 取扱説明書        | 1   |

### (3) 特別付属品

| 品 名                             | 形 式         |
|---------------------------------|-------------|
| キャリブレーションゲージセット                 | 形 Z49-EG105 |
| 信号延長ケーブル (5, 10, 15m) [*7] [*9] | 形 Z49-C9    |
| 中継延長ケーブル (1m) [*8] [*9]         | 形 Z49-C10   |

[\*7] : 信号ケーブルの総長は 30m です。

[\*8] : 中継ケーブルの総長は 5m です。

[\*9] : 信号ケーブルと中継ケーブルの合計の長さは 32m です。



## 3.2 3Z4L-S503RV2

### (1) 仕様

|                  |       |                                                    |                               |
|------------------|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| 形式               |       | 3Z4L-S503RV2                                       |                               |
| 適合コントローラ部        |       | 3Z4L-C5000V2/3Z4L-C6000V2                          |                               |
| レーザ走査範囲          | mm    | ～34                                                |                               |
| 測定範囲             | mm    | 0.3～30                                             |                               |
| 最小表示量            | μm    | 0.02 ～ 100 【選択可能】                                  |                               |
| 繰返し精度  [*1]      | μm    | ±0.15 [*2]                                         |                               |
| 直線性  [*1]        | 全範囲   | μm                                                 | 1.0 [*3]                      |
|                  | 狭範囲   | μm                                                 | ±( 0.6 + 0.1 ΔD )  [*3]  [*4] |
| 位置誤差  [*1]  [*5] | μm    | ±1.5                                               |                               |
| 測定領域             | mm    | 10 × 30 【光軸方向×走査方向】                                |                               |
| 平均化回数            | 回     | 1～2048                                             |                               |
| レーザクラス区分         |       | クラス2<br>(最大出力:13mW 走査レーザ, レーザ媒質:半導体レーザ, 波長:650nm.) |                               |
| レーザ走査回数          | 回／sec | 1600                                               |                               |
| レーザ走査速度          | m／sec | 113                                                |                               |
| 保護等級             |       | IP64                                               |                               |
| 発光部受光部間距離        | mm    | 標準:130 最大:350 [*6]                                 |                               |
| 使用環境             | 温度    | 0 °C ～ 40 °C                                       |                               |
|                  | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                           |                               |
|                  | 高度    | 2000 m以下                                           |                               |
| 保存環境             | 温度    | -15 °C ～ 65 °C                                     |                               |
|                  | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                           |                               |

[\*1] : 精度検査環境/温度:20 °C ±1 °C、湿度:50 % ±10 %

[\*2] : 測定間隔 0.32 秒にてφ30 mm ゲージを 2 分間測定した時の、±2 σ の値 (σ:標準偏差)

[\*3] : 測定領域中央にて測定した時の値

[\*4] : ΔD はマスターゲージとの外径差

[\*5] : 測定物を移動 (光軸方向または走査方向) することによる誤差

[\*6] : 発光部受光部間距離は、標準以外の距離では精度に影響を及ぼす可能性があります。

### (2) 標準付属品

| 品 名          | 数 量 |
|--------------|-----|
| 信号ケーブル (5 m) | 1   |
| ID ユニット      | 1   |
| 取扱説明書        | 1   |

### (3) 特別付属品

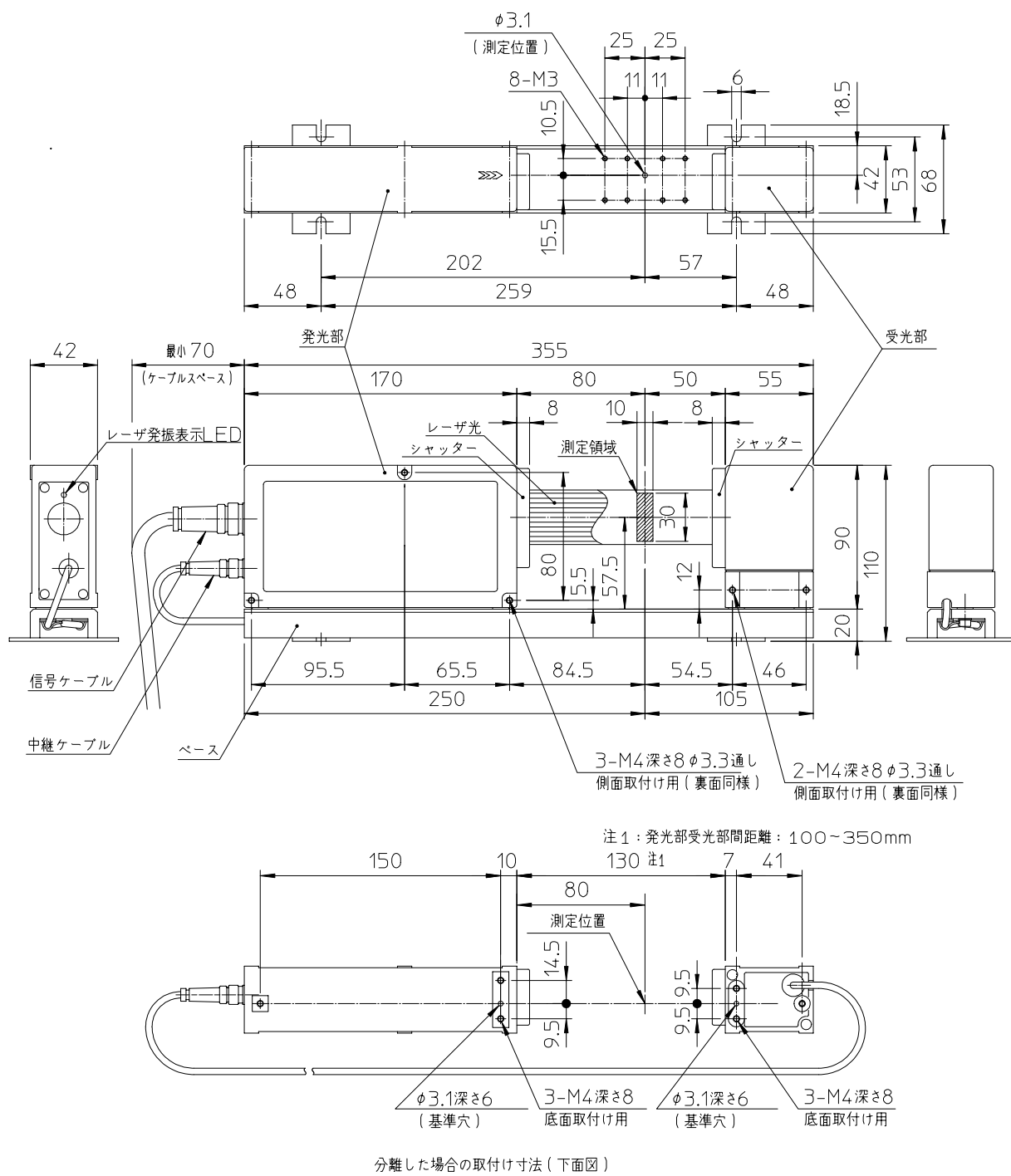
| 品 名                             | 形 式         |
|---------------------------------|-------------|
| キャリブレーションゲージセット                 | 形 Z49-EG305 |
| 信号延長ケーブル (5, 10, 15m) [*7] [*9] | 形 Z49-C9    |
| 中継延長ケーブル (1m) [*8] [*9]         | 形 Z49-C10   |

[\*7] : 信号ケーブルの総長は 30m です。

[\*8] : 中継ケーブルの総長は 5m です。

[\*9] : 信号ケーブルと中継ケーブルの合計の長さは 32m です。

#### (4) 外観寸法図



単位: mm

#### 【質量】

- 発光部 : 1.1 kg
- 受光部 : 0.6 kg
- ベース : 0.5 kg
- 信号ケーブル : 0.5 kg

## 3.3 3Z4L-S506RV2

### (1) 仕様

|                  |       |                                                    |                               |
|------------------|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| 形式               |       | 3Z4L-S506RV2                                       |                               |
| 適合コントローラ部        |       | 3Z4L-C5000V2/3Z4L-C6000V2                          |                               |
| レーザ走査範囲          | mm    | ～66                                                |                               |
| 測定範囲             | mm    | 1～60                                               |                               |
| 最小表示量            | μm    | 0.05 ～ 100 【選択可能】                                  |                               |
| 繰返し精度  [*1]      | μm    | ±0.5 [*2]                                          |                               |
| 直線性  [*1]        | 全範囲   | μm                                                 | ±3.0 [*3]                     |
|                  | 狭範囲   | μm                                                 | ±( 1.5 + 0.5 ΔD )  [*3]  [*4] |
| 位置誤差  [*1]  [*5] | μm    | ±4.0                                               |                               |
| 測定領域             | mm    | 20 × 60 【光軸方向×走査方向】                                |                               |
| 平均化回数            | 回     | 1～2048                                             |                               |
| レーザクラス区分         |       | クラス2<br>(最大出力:13mW 走査レーザ, レーザ媒質:半導体レーザ, 波長:650nm.) |                               |
| レーザ走査回数          | 回／sec | 1600                                               |                               |
| レーザ走査速度          | m／sec | 226                                                |                               |
| 保護等級             |       | IP64                                               |                               |
| 発光部受光部間距離        | mm    | 標準：273 最大：700 [*6]                                 |                               |
| 使用環境             | 温度    | 0 °C ～ 40 °C                                       |                               |
|                  | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                           |                               |
|                  | 高度    | 2000 m以下                                           |                               |
| 保存環境             | 温度    | -15 °C ～ 65 °C                                     |                               |
|                  | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                           |                               |

[\*1] : 精度検査環境/温度:20 °C ±1 °C、湿度:50 % ±10 %

[\*2] : 測定間隔 0.32 秒にてφ60 mm ゲージを 2 分間測定した時の、±2 σ の値 (σ:標準偏差)

[\*3] : 測定領域中央にて測定した時の値

[\*4] : ΔD はマスターゲージとの外径差

[\*5] : 測定物を移動 (光軸方向または走査方向) することによる誤差

[\*6] : 発光部受光部間距離は、標準以外の距離では精度に影響を及ぼす可能性があります。

### (2) 標準付属品

| 品 名          | 数 量 |
|--------------|-----|
| 信号ケーブル (5 m) | 1   |
| ID ユニット      | 1   |
| 取扱説明書        | 1   |

### (3) 特別付属品

| 品 名                             | 形 式         |
|---------------------------------|-------------|
| キャリブレーションゲージセット                 | 形 Z49-EG605 |
| 信号延長ケーブル (5, 10, 15m) [*7] [*9] | 形 Z49-C9    |
| 中継延長ケーブル (1m) [*8] [*9]         | 形 Z49-C10   |

[\*7] : 信号ケーブルの総長は 30m です。

[\*8] : 中継ケーブルの総長は 5m です。

[\*9] : 信号ケーブルと中継ケーブルの合計の長さは 32m です。



## 3.4 3Z4L-S512RV2

### (1) 仕様

|                  |       |                                                    |                               |
|------------------|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| 形式               |       | 3Z4L-S512RV2                                       |                               |
| 適合コントローラ部        |       | 3Z4L-C5000V2/3Z4L-C6000V2                          |                               |
| レーザ走査範囲          | mm    | ～126                                               |                               |
| 測定範囲             | mm    | 1～120                                              |                               |
| 最小表示量            | μm    | 0.1 ～ 100 【選択可能】                                   |                               |
| 繰返し精度  [*1]      | μm    | ±1.2  [*2]                                         |                               |
| 直線性  [*1]        | 全範囲   | μm                                                 | ±6.0  [*3]                    |
|                  | 狭範囲   | μm                                                 | ±( 4.0 + 0.5 ΔD )  [*3]  [*4] |
| 位置誤差  [*1]  [*5] | μm    | ±8.0                                               |                               |
| 測定領域             | mm    | 30 × 120 【光軸方向×走査方向】                               |                               |
| 平均化回数            | 回     | 1～2048                                             |                               |
| レーザクラス区分         |       | クラス2<br>(最大出力:13mW 走査レーザ, レーザ媒質:半導体レーザ, 波長:650nm.) |                               |
| レーザ走査回数          | 回／sec | 1600                                               |                               |
| レーザ走査速度          | m／sec | 452                                                |                               |
| 保護等級             |       | IP64                                               |                               |
| 発光部受光部間距離        | mm    | 標準：321 最大：700  [*6]                                |                               |
| 使用環境             | 温度    | 0 °C ～ 40 °C                                       |                               |
|                  | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                           |                               |
|                  | 高度    | 2000 m以下                                           |                               |
| 保存環境             | 温度    | -15 °C ～ 65 °C                                     |                               |
|                  | 湿度    | 35 %RH ～ 85 %RH 【非結露のこと】                           |                               |

[\*1] : 精度検査環境/温度: 20 °C ±1 °C、湿度: 50 % ±10 %

[\*2] : 測定間隔 0.32 秒にてφ120 mm ゲージを 2 分間測定した時の、±2 σの値 (σ: 標準偏差)

[\*3] : 測定領域中央にて測定した時の値

[\*4] : ΔD はマスターゲージとの外径差

[\*5] : 測定物を移動 (光軸方向または走査方向) することによる誤差

[\*6] : 発光部受光部間距離は、標準以外の距離では精度に影響を及ぼす可能性があります。

### (2) 標準付属品

| 品 名          | 数 量 |
|--------------|-----|
| 信号ケーブル (5 m) | 1   |
| ID ユニット      | 1   |
| 取扱説明書        | 1   |

### (3) 特別付属品

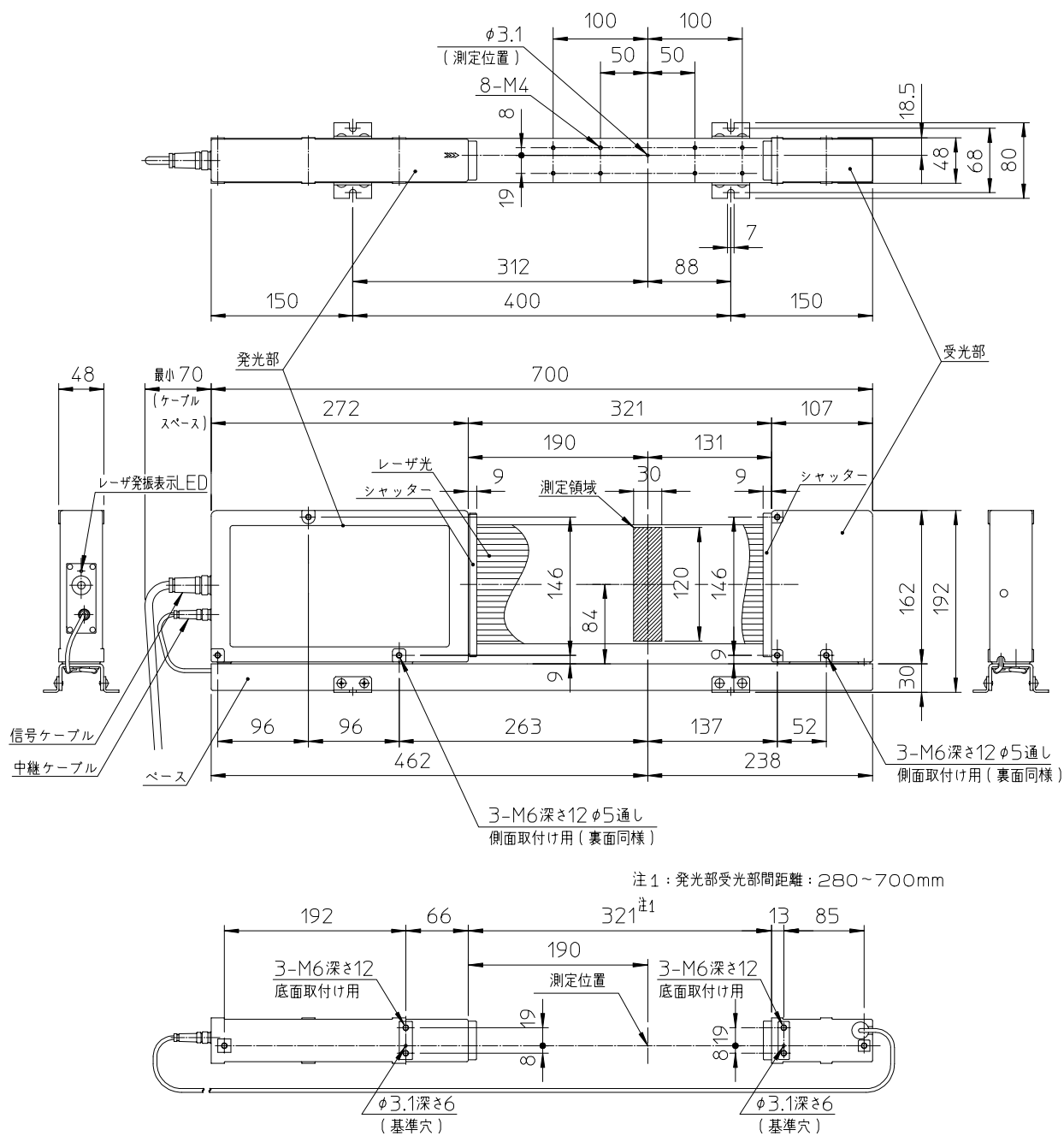
| 品 名                             | 形 式          |
|---------------------------------|--------------|
| キャリブレーションゲージセット                 | 形 Z49-EG1205 |
| 信号延長ケーブル (5, 10, 15m) [*7] [*9] | 形 Z49-C9     |
| 中継延長ケーブル (1m) [*8] [*9]         | 形 Z49-C10    |

[\*7] : 信号ケーブルの総長は 30m です。

[\*8] : 中継ケーブルの総長は 5m です。

[\*9] : 信号ケーブルと中継ケーブルの合計の長さは 32m です。

## (4) 外観寸法図



分離した場合の取付け寸法（下面図）

単位：mm

### 【質量】

- 発光部 : 3.0 kg
- 受光部 : 1.2 kg
- ベース : 1.8 kg
- 信号ケーブル : 0.5 kg

---

MEMO

# 4

## 治具の設計

センサ部の支持ベースから発光部と受光部を取り外し、お客様がご用意した専用治具に取り付けて使用する時（セパレート型）の注意事項について説明します。

### 4.1 概要

標準の支持ベースから発光部および受光部を取り外し、専用の治具に取り付ける場合には、発光部と受光部との光軸が合っていないと精度が確保できません。本項を参照の上、正しく治具を設計してください。

### 4.2 キャリブレーションへの配慮

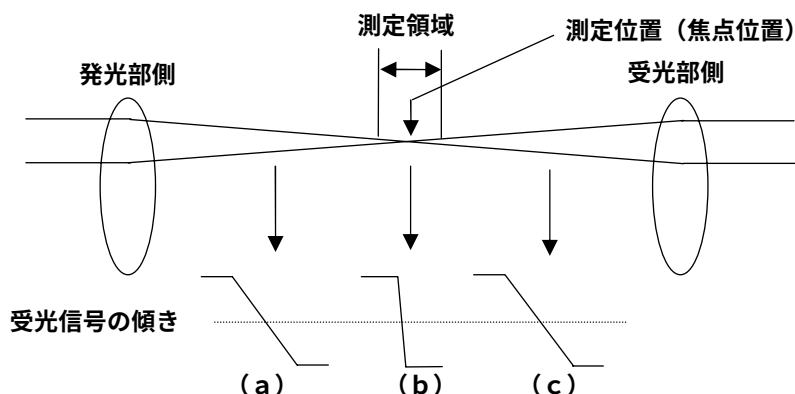
精度良くご使用いただけるよう、治具の設計時に測定位置（発光部からの焦点距離）に測定物が位置するようにしてください。また、キャリブレーション用のゲージが取り付けできるように配慮してください。

#### 4.2.1 測定位置と精度

下図のように、センサ部の走査光は太いビームを測定位置（焦点位置）で最小のビーム径となるように絞っています。

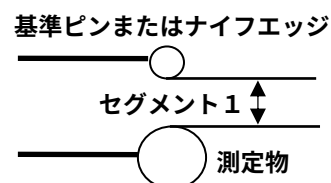
一方、受光信号の傾きは（ビーム径÷走査速度）となるため、測定位置（b）で最も傾きが鋭くなり、測定位置から遠くなると（a）、（c）のように緩やかになります。

受光信号の傾きが緩やかになりますと、ノイズや外乱光の影響を受け易くなり、繰り返し精度が悪化します。このため、測定位置に測定物が位置するよう配慮してください。



#### 4.2.2 隙間測定について

振れ測定などのようにセグメント1を測定する場合は右図のように、焦点位置に基準ピンまたはナイフエッジを使用します。基準ピンがありませんと上図(a)、(c)のように受光信号の傾きが大きくなり繰り返し精度が悪化します。

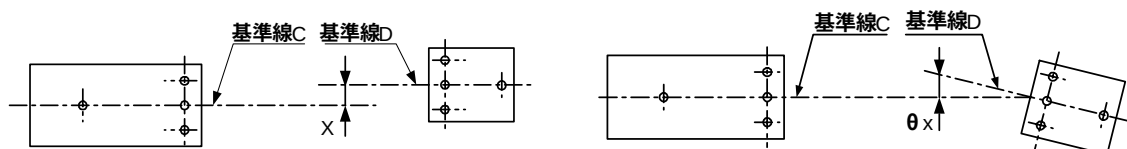


## 4.3 光軸合わせ

各センサ部の光軸合わせは以下の範囲内としてください。

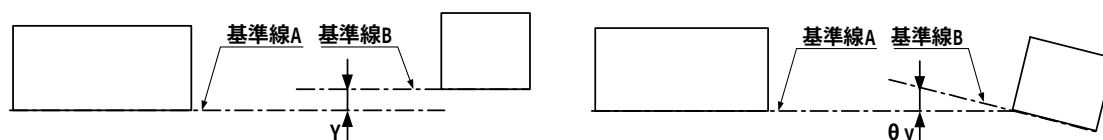
### 4.3.1 水平面内の光軸合わせ

- a. 基準線 C と D の平行ずれ→X (幅方向)      b. 基準線 C と D の角度ずれ→ $\theta_x$  (角度)



### 4.3.2 垂直面内の光軸合わせ

- c. 基準面 A と B の平行ずれ→Y (高さ)      d. 基準面 A と B の角度ずれ→ $\theta_y$  (角度)



### 4.3.3 各光軸合わせの許容範囲

| 機種           | 発光部受光部間距離 | X および Y  | $\theta_x$ および $\theta_y$ |
|--------------|-----------|----------|---------------------------|
| 3Z4L-S501RV2 | 68mm 以下   | 0.5 mm以内 | 0.4 ° ( 7mrad)以内          |
|              | 100mm 以下  | 0.5 mm以内 | 0.3 ° (5.2mrad)以内         |
| 3Z4L-S503RV2 | 130mm 以下  | 1 mm以内   | 0.4 ° ( 7mrad)以内          |
|              | 350mm 以下  | 1 mm以内   | 0.16 ° (2.8mrad)以内        |
| 3Z4L-S506RV2 | 273mm 以下  | 1 mm以内   | 0.2 ° (3.5mrad)以内         |
|              | 700mm 以下  | 1 mm以内   | 0.08 ° (1.4mrad)以内        |
| 3Z4L-S512RV2 | 321mm 以下  | 1 mm以内   | 0.18 ° ( 3.6mrad)以内       |
|              | 700mm 以下  | 1 mm以内   | 0.08 ° (1.4mrad)以内        |

## 4.4 光軸の確認方法

各センサ部の光軸は以下の方法で確認できます。

### 4.4.1 レーザ光による確認方法

 **警告**

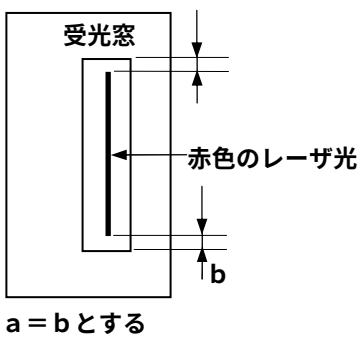
レーザ光を直視すると軽度の視力障害を被る恐れがあります。  
金属など鏡面反射するものの光軸位置確認はしないでください。

右図のように受光窓にコピー用紙または名刺などの白い紙を当てますと赤いレーザ光が見えますので、レーザ光が受光窓の中央に入るように調整してください。

横方向は左右の中央に、高さ方向は  $a = b$  とします。下図において

- (a) : 上下方向のずれ
- (b) : 左右方向のずれ
- (c) : レーザ光の傾き

をなくすよう調整してください。



$a = b$  とする



(a): 上下方向のずれ



(b): 左右方向のずれ



(c): レーザ光の傾き

**注記** レーザ走査範囲は、標準支持ベースに取り付けた発光部と受光部の距離で確認されています。発光部と受光部の距離を大きくする程、加工誤差による影響が増幅され走査光が正しく受光されない場合がありますので、治具の設計時にご配慮ください。

### 4.4.2 オシロスコープによる確認方法

コントローラ部の背面パネルに受光信号のモニタコネクタ「SCAN SIG.-1」（センサ部1側）、「SCAN SIG.-2」（センサ部2側）があります。

オシロスコープの調整は下記とします。

- ・垂直感度：0.1V/DIV（10対1のプロープ使用時）
- ・水平感度：50  $\mu$ s/DIV

下図（a）：正常な受光信号波形を得ない場合は、発光部・受光部の取り付けを調整して受光素子の中央に光が入るようにします。

保護ガラスが汚れていますと（b），（c）のような波形になりますので保護ガラスを清掃してください。（波形の凹凸を 0.3V 以下）

保護ガラスの清掃方法は、「1.3.2 光学部品のクリーニング」を参照してください。



## 4.5 2 台のセンサ部による測定

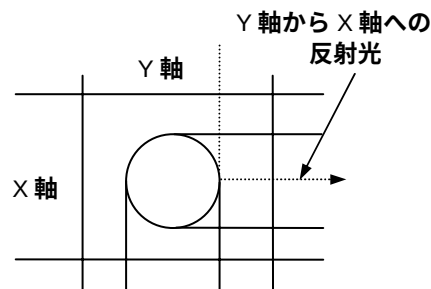
2 台のセンサ部によるデュアル測定においても、単体の光軸合わせは必要です。

「4.3 光軸合わせ」を参照ください。

また、デュアル測定のタイプ (DXY、DF 型) 別に異なった配慮して頂きたい点があります。

### 4.5.1 DXY 型

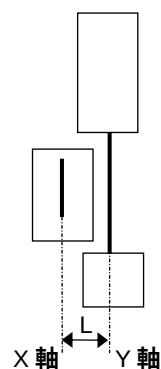
反射率の高い測定物を完全に直交させて測定しますと、一方のセンサ部の走査光が測定物から反射して他方の受光部に入り、測定精度が悪化する場合がありますので、X および Y 軸からの反射光が相手側の受光部に入り込まないように以下の内容を配慮してください。



#### (1) 段差をつける方法

右図のように X 軸および Y 軸に段差 L をつけます。

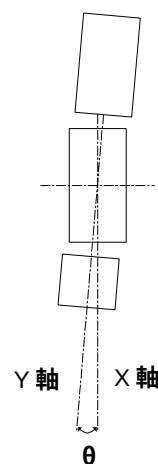
段差 L は 10mm 以上とします。



#### (2) 角度をつける方法

右図のように X 軸および Y 軸に角度  $\theta$  をつけます。

角度  $\theta$  は  $15^\circ$  ( $0.25\text{rad}$ ) 以上とします。



#### (3) 反射光有無の確認

- ・セグメントを 1 に設定して X 軸の発光部シャッターを閉じ、Y 軸からの反射光が X 軸受光部に入らないことを確認します。確認するには X 軸と Y 軸の走査光は同期していないため、5～10 分程度の時間を必要とします。

正常なら Err-0 を表示します。

同様に Y 軸も確認します。

- ・コントローラ部の背面パネルのモニタコネクタにオシロスコープを接続し、受光信号を観察します。

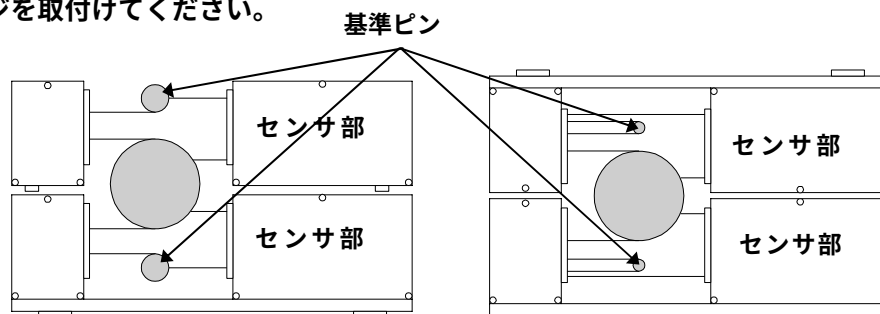
また、簡易的な手段として受光部に白い紙を置くことでも確認できます。

## 4.5.2 DF 型

DF型は下図のようにセンサ部1と2の間隙を使って大径測定物を測定する方法です。基準ゲージのオフセット値から大径測定物の寸法を換算測定する場合には以下の内容を配慮してください。

## (1) 測定精度向上

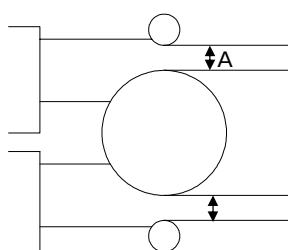
- 隙間測定の測定精度を向上させるため、必ず焦点位置に基準ピンまたはナイフエッジを取付けてください。



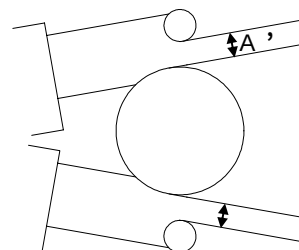
(a) 積み重ねの例  
セグメント (1+5)

(b) 対面の例  
セグメント (1+5)

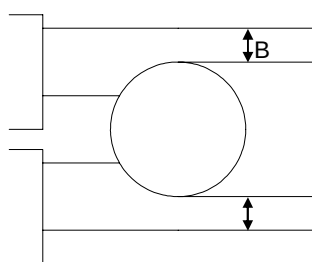
- 基準ピンを使用すると何らかの力を受けて発光部の取り付け位置が変動した場合の影響を小さくすることができます。  
基準ピンなしの場合は、下図 (c)、(d) に示すように発光部が何らかの力を受け取り付け位置が変動した時にBとB'に大きな差異を生じます。



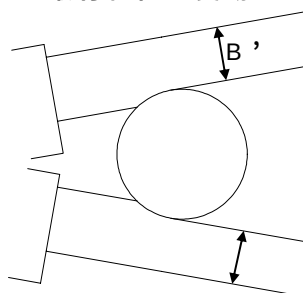
(a) 基準ピンを使用  
初期状態



(b) 基準ピンを使用  
取付位置が変動した場合

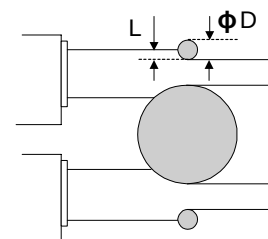


(c) 基準ピンなし  
初期状態



(d) 基準ピンなし  
取付位置が変動した場合

- 基準ピンの大きさ  
基準ピンの大きさは、レーザ光を 2mm 以上 (L) 遮光し、反対側に抜けないよう充分に大きくしてください ( $\phi 10$  程度)。  
また、2つの基準ピンの間隔が変化しないように丈夫な構造としてください。



## (2) 平行度調整

各センサ部の発光部と受光部を一体として、2台のセンサ部の平行度を調整できるようにしてください。

平行度の調整は、各センサ部単体での光軸調整を行った後にしてください。

平行度の調整が不十分ですと、光軸方向に測定物がずれたときに誤差が発生します。調整精度はお客様の使用上の要求によりますが、以下に目安を示します。

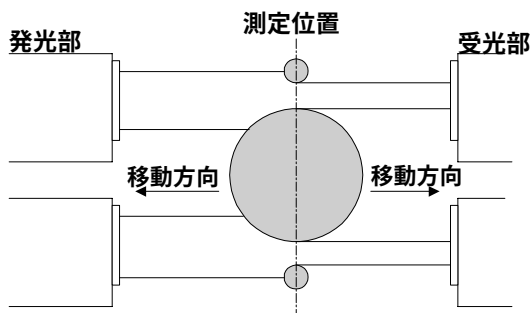
a. 測定位置を中心にゲージを $\pm 50\text{mm}$  移動し、 $\pm 20 \sim 50\mu\text{m}$ 以内とする。

b. 測定位置を中心にゲージを $\pm 10\text{mm}$  移動し、 $\pm 5 \sim 10\mu\text{m}$ 以内とする。

c. 測定位置を中心にゲージを $\pm 5\text{mm}$  移動し、 $\pm 5 \sim 10\mu\text{m}$ 以内とする。

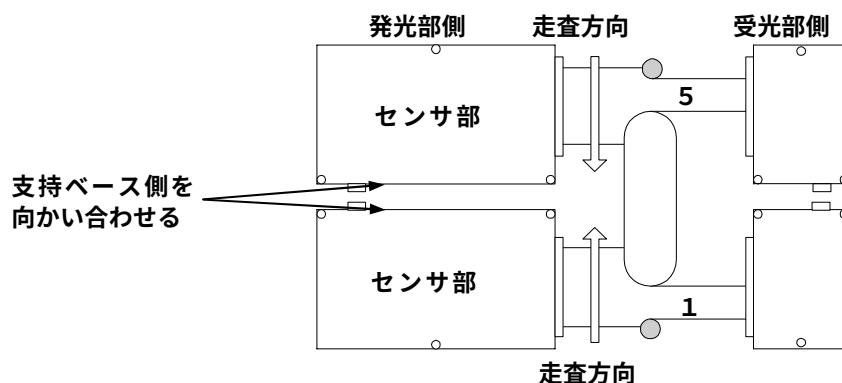
一般的に、ゲージ移動量を大きくする方が、調整が容易になります。

平行度の調整に使うゲージの大きさは、走査光半分遮る大きさが望ましいです。



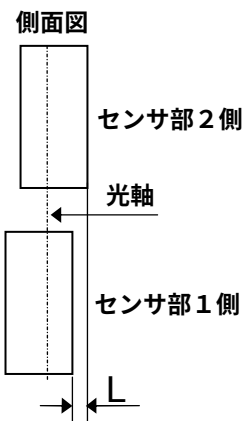
## (3) 透明体の測定

光の透過する大きな径を持つガラス棒、プラスチックの外径測定、透明シート幅などを測定する場合には、セグメントは(1+5)とし、各センサ部のレーザ走査方向を逆にして向かい合うように配置してください。そうでないと測定できない場合があります。



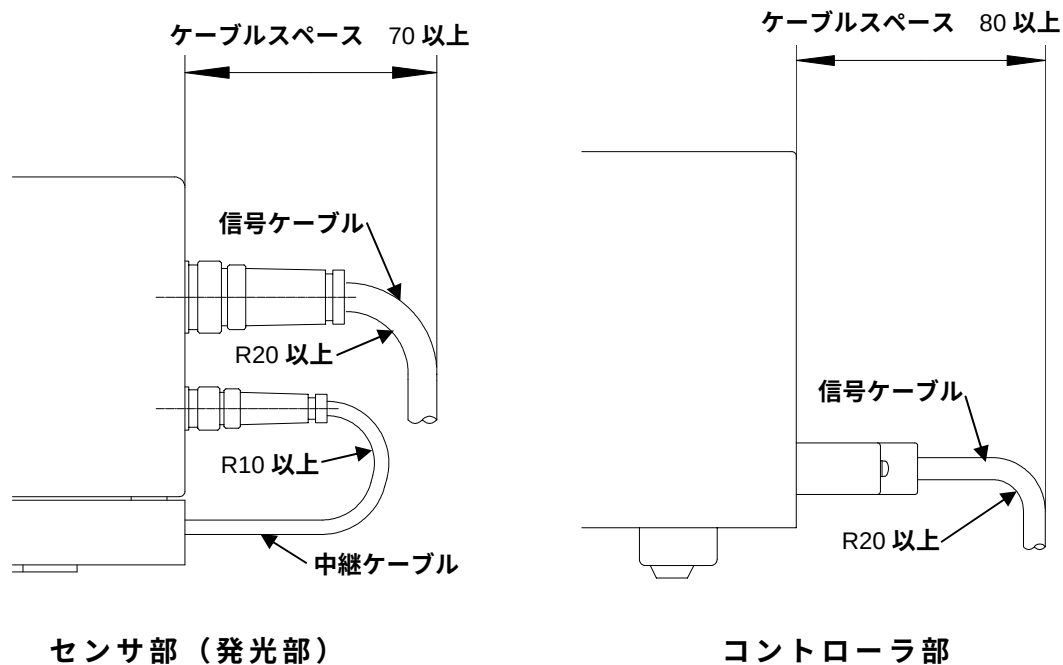
支持ベース側を向かい合わせて設置すると、2台のセンサ部の光軸は、段差  $L$  を生じます。各センサ部の段差  $L$  は次の値となります。

| 機 種          | 段 差： $L$ |
|--------------|----------|
| 3Z4L-S501RV2 | 10mm     |
| 3Z4L-S503RV2 | 10mm     |
| 3Z4L-S506RV2 | 10mm     |
| 3Z4L-S512RV2 | 22mm     |



## 4.6 ケーブルの曲げ半径

信号ケーブルおよび中継ケーブルは、小さな半径で曲ると断線する危険性があります。  
下図の曲げ半径、ケーブルスペース以上を確保するように設置してください。

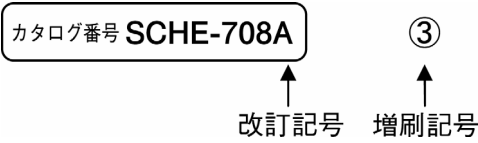


単位：mm

**注記** 標準付属のケーブルは耐屈曲性に優れたロボットケーブルではありません。

# マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂番号は、表紙と裏表紙の下に記載されているカタログ番号の末尾に付記されます。



| 改訂記号 | 増刷記号 | 改訂年月       | 改訂内容    |
|------|------|------------|---------|
| A    | ①    | 2004 年 3 月 | 初版      |
| A    | ③    | 2004 年 9 月 | PL 標記改訂 |

- 本誌に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認の上、ご使用ください。
- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格・性能に対し余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社営業担当者までご相談いただき仕様書等による確認をお願いします。

## オムロン株式会社 営業統轄事業部

東京都品川区大崎1-11-1 ゲートシティ大崎ウエストタワー14F (〒141-0032)

- 営業にご用の方も、技術お問い合わせの方も、フリーコールにお電話ください。  
音声ガイダンスが流れますので、案内に従って操作ください。



**0120-919-066**

携帯電話・PHS等移动通信からのお電話は、お手数ですが、  
TEL 055-982-5015 (通話料がかかります) へおかけください。

### 【技術のお問い合わせ時間】

■営業時間: 9:00~12:00/13:00~19:00  
(土・日・祝祭日は9:00~12:00/13:00~17:00)

■営業日: 年末年始を除く  
上記フリーコール以外に、055-982-5002 (通話料がかかります)  
におかけいただくことにより、直接センシング機器の技術窓口につながります。

### 【営業のお問い合わせ時間】

■営業時間: 9:00~12:00/13:00~17:30 (土・日・祝祭日は休業)  
■営業日: 土・日・祝祭日/春期・夏期・年末年始休暇を除く

- FAXによるお問い合わせは下記をご利用ください。  
テクニカルセンタ お客様相談室 FAX 055-982-5051

- インターネットによるお問い合わせは下記をご利用ください。  
<http://www.fa.omron.co.jp/contact/>

- その他のお問い合わせ先  
納期・価格・修理・サンプル・承認図は貴社のお取引先、  
または貴社担当オムロン営業員にご相談ください。

## インターネット情報サービス

オムロン制御機器の最新情報がご覧いただけます。  
Industrial Webホームページ <http://www.fa.omron.co.jp/>

標準在庫機種の緊急ご購入の際にご利用ください。

**オムロンツォーサービス株式会社**

コンタクトセンタ TEL: 03-5825-2324 <http://www.omron24.co.jp/>



オムロン商品のご寿命は